

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-297757

(43) 公開日 平成4年(1992)10月21日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 5 B 5/02	A	7914-3L		
F 2 5 D 21/08	A	7380-3L		

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-46758

(22) 出願日 平成3年(1991)3月12日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 木村 誠夫

和歌山市手平6丁目5番66号 三菱電機株式会社和歌山製作所内

(72) 発明者 杉本 猛

和歌山市手平6丁目5番66号 三菱電機株式会社和歌山製作所内

(72) 発明者 山口 敏明

和歌山市手平6丁目5番66号 三菱電機株式会社和歌山製作所内

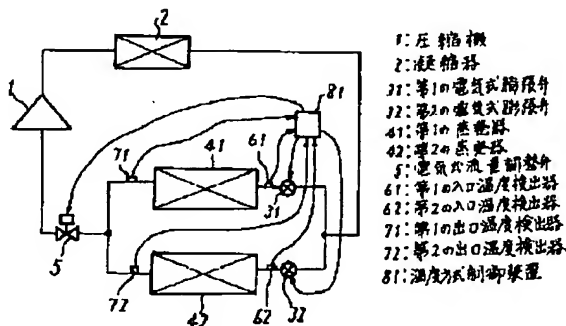
(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【目的】 冷蔵庫、ショーケース等の庫内温度の変動幅を小さくし、庫内温度制御の精度を向上させるとともに最適なプルダウン運転が得られるようにする。

【構成】 複数の蒸発器41、42と、おのおのもうけた電気式膨張弁31、32と、電気式流量調整弁5及び温度方式制御装置81からなり温度方式制御装置81は複数の入口出口温度検出器61、62、71、72の信号を入力し、電気式膨張弁と電気式流量調整弁の制御をおこなう。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機、凝縮器、絞り装置、複数の蒸発器より冷凍サイクルを形成し、上記複数の蒸発器に対応する絞り装置として電機信号に基づいて減圧率の変る複数の電気式膨張弁、上記複数の蒸発器から集合配管部と圧縮機吸入部の間へ設けられた電気式流量調整弁、上記複数の蒸発器の入口側の冷媒温度を検出する複数の入口温度検出器、出口側の冷媒温度を検出する複数の出口温度検出器、上記複数の電気式膨張弁と上記電気式流量調整弁を上記複数の入口、出口温度検出器の信号により制御する温度方式制御装置を備えたことを特徴とする冷凍装置。

【請求項2】 圧縮機、凝縮器、絞り装置、複数の蒸発器より冷凍サイクルを形成し、上記複数の蒸発器に対応する絞り装置として電気信号に基づいて減圧率の変る複数の電気式膨張弁、上記複数の蒸発器から集合配管部と圧縮機吸入部の間に設けられた電気式流量調整弁、上記複数の蒸発器出口からの集合配管部と上記電気式流量調整弁の間に設けられた圧力センサと、上記複数の蒸発器の出口側の冷媒温度を検出する複数の出口温度検出器、上記複数の電気式膨張弁と上記電気式流量調整弁を上記圧力センサと出口温度検出器の信号により制御する圧力、温度方式制御装置を備えたことを特徴とする冷凍装置。

【請求項3】 複数の蒸発器にそれぞれ除霜手段をもうけ、順次に除霜制御する除霜制御器を備えたことを特徴とする請求項1、又は、請求項2記載の冷凍装置。

【請求項4】 電気式流量調整弁の設定蒸発温度到達までは電気式膨張弁の制御を優先し、設定蒸発温度到達後の一定時間後電気式流量調整弁の制御をおこない、その一定時間後再び電気式膨張弁の制御をおこない、これを繰り返す交互制御方式制御装置を備えたことを特徴とする請求項1、又は請求項2記載の冷凍装置。

【請求項5】 庫内温度を検出するための庫内温度検出器を設け、上記庫内温度検出器の信号に応じて電気式流量調整弁の設定蒸発温度を、目標庫内温度到達までは大きく到達後は小さく制御するブルダウン制御装置を備えたことを特徴とする請求項1及至請求項4のいずれかの記載の冷凍装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、冷蔵庫、ショーケース等の庫内温度を一定に保つことをおこなう冷凍装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般にこのような冷凍装置の従来技術としては特公昭60-23261号、実開昭58-205057号に記載されているように図6の如く構成されている。すなわち、1は圧縮機、2は凝縮器、4は蒸発器、13は蒸発器4の入口側に接続された温度式の膨張弁、14は膨張弁13の入

口側に設けられた液管電磁弁、15は蒸発器4の出口ガス温度を検出する蒸発器出口ガス温度検出器である。12は庫内温度を検出する庫内温度検出器、8は庫内温度検出器12の信号により液管電磁弁14を制御する制御装置である。

【0003】 かかる構成において、膨張弁13は蒸発器4の出口ガス温度を検出する蒸発器出口ガス温度検出器15からの信号に基づいて絞り度が変わり、また液管電磁弁14の開閉は庫内温度を検出する庫内温度検出器12の信号に基づいて制御装置8により制御される。このように膨張弁13及び液管電磁弁14を制御することによって庫内温度を一定に保ち、かつ温度変動幅を小さくしようとするものであった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように従来の冷凍装置は庫内温度に基づいて液管電磁弁の開閉をおこない、冷凍サイクル中を循環する冷媒の量を変化させて冷凍能力を調整していたが、単に液管電磁弁を開閉するのみでは圧縮機のON-OFFによる制御と同一であり、庫内温度変動幅を十分に小さくできず、例えば±0.5～1℃の範囲で制御することはできなかった。

【0005】 本発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので庫内温度の変動幅を小さくするとともに最適なブルダウン運転をおこなう冷凍装置を得ることを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る冷凍装置は圧縮機、凝縮器、複数の蒸発器、複数の電気式膨張弁、電気式流量調整弁、複数の入口出口温度検出器及び温度方式制御装置から構成されたものである。

【0007】 また、複数の入口温度検出器の代わりに圧力センサ、温度方式制御装置の代わりに圧力・温度方式制御装置をもうけたものである。さらに、複数の蒸発器が除霜を順次におこなう除霜制御器をもうけたものである。さらに複数の電気式膨張弁と電気式流量調整弁の制御を一定間隔で繰り返す交互制御方式制御装置をもうけたものである。さらに、電気式流量調整弁の制御を可変にするブルダウン制御装置をもうけたものである。

## 【0008】

【作用】 この発明における複数の電気式膨張弁と電気式流量調整弁は、複数の入口出口温度検出器の信号を温度方式制御装置に入力し、この制御装置により冷凍サイクル中を循環する冷媒の過熱度調整と流量制御をリニアにおこなうので、蒸発温度が一定、すなわち庫内温度が一定になる。

【0009】 また、圧力センサで蒸発圧力を検出して飽和温度に換算した値で制御することもできる。さらに、複数の蒸発器が順次に除霜制御される。さらに複数の電気式膨張弁と電気式流量調整弁の制御が一定間隔で繰り返される。さらに電気式流量調整弁の制御が可変でき

る。

【0010】

【実施例】 実施例1.

以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1において、1は圧縮機、2は凝縮器、31は第1の電気式膨張弁、32は第2の電気式膨張弁、41は第1の蒸発器、42は第2の蒸発器、5は電気式流量調整弁で、順次冷媒配管により環状に接続して冷凍サイクルを構成している。

【0011】 61は上記第1の蒸発器41入口に設けられた第1の入口温度検出器、62は第2の蒸発器42の入口に設けられた第2の入口温度検出器、71は上記第1の蒸発器41出口に設けられた第1の出口温度検出器、72は第2の蒸発器42の出口に設けられた第2の出口温度検出器、81は上記入口出口温度検出器61、62、71、72からの信号を入力とし、上記第1第2の電気式膨張弁31、32と電気式流量調整弁5を制御する温度方式制御装置である。

【0012】 次に動作について説明する。圧縮機1で圧縮され、凝縮器2で液化された液冷媒はおのの第1第2の電気式膨張弁31、32で絞られる。この電気式膨張弁31、32にはステップモータの回転数によって絞り量が変わるもの、コイル電圧の印加量によりスリット状のオリフィス位置が変わって絞り量が変わるものなどがある。減圧された冷媒は第1第2の蒸発器41、42で蒸発し、合流後電気式流量調整弁5で流量が制御される。電気式流量調整弁5は電気式膨張弁31、32と機構がおおむね同様であり、但し大きなポート径を有している。

【0013】 温度方式制御装置81は上記蒸発器41、42の入口出口温度検出器61、62、71、72から信号を入力し、入口出口の温度差を一定に保つように第1第2の電気式膨張弁31、32を制御する。ところで電気式膨張弁31、32はあくまでも過熱度（出口温度－入口温度）を一定にするものであり、吹出し温度を一定にするものではない。

【0014】 同じく温度方式制御装置81は上記入口出口温度検出器61、62の信号より電気式流量調整弁5の開度を制御し、入口温度検出器61、62の温度が設定温度になるよう流量を制御する。これにより蒸発温度が一定になり、吹出し空気温度が一定となり、庫内温度が一定となる。また、温度方式制御装置81は第1第2の電気式膨張弁31、32と電気式流量調整弁5を制御しており、同一の信号をもとに制御するため個別に制御するものに対し安定した制御ができる。

【0015】 負荷が増大した場合は以下の順で制御をおこなう。

出口温度上昇

↓

（出口温度－入口温度）大

↓

電気式膨張弁開度増大

↓

入口温度上昇

↓

電気式流量調整弁開度増大（流量増大）

↓

入口温度下降、出口温度下降

↓

入口温度を目標値へ収束制御

【0016】 負荷が減少した場合は以下の順で制御をおこなう。

10 出口温度下降

↓

（出口温度－入口温度）小

↓

電気式膨張弁開度減少

↓

入口温度下降

↓

電気式流量調整弁開度減少（流量減少）

↓

20 入口温度上昇、出口温度上昇

↓

入口温度を目標値へ収束制御

【0017】 以上の制御により、またこの制御を一定間隔で繰り返す交互制御方式制御装置83（図示せず）を用いることにより蒸発温度を一定にし、庫内温度を例えば±0.5～1℃に一定にするよう制御する。

【0018】 また、温度方式制御装置81により、複数の蒸発器41、42の入口温度が異なる場合は、例えば平均値などを使用すること、また開度調整はインターバルを設けておこなうなどにより系の安定を図ることもできる。さらに複数の蒸発器41、42により庫内温度がより均一化される。

【0019】 実施例2. 図2は他の実施例を示す。9は圧力センサで電気式流量調整弁5の入口側の圧力を検出する。82は圧力センサ9で検出した圧力を入力する圧力・温度方式制御装置である。次に動作について説明する。圧力センサ9で蒸発圧力を検出し、圧力・温度方式制御装置82により飽和温度に換算する。そして出口温度検出器71、72と比較し制御をおこなう。制御方法は実施例1と同様であるが、圧力により正確な蒸発温度が得られるので制御の精度が向上する。

【0020】 実施例3. 図3の実施例において、101は第1の蒸発器41の第1のデフロストヒータ、102は第2の蒸発器42の第2のデフロストヒータ、11は交互にデフロストをおこなう除霜制御器である。以上のように構成されているのでデフロストは除霜制御器11により交互におこなわれ、それぞれデフロストヒータ101、102に交互に通電される。これにより除霜時の温度上昇が小さくできる。なお、冷却運転に関しては実施例1と同様であ

50 る。

5

【0021】実施例4. 図4は他の実施例、図5はその温度変化の図である。12は庫内温度検出器でプルダウン制御装置84に入力されている。以上のような構成において庫内温度が高い場合（冷蔵庫に品物を入れたり、ドアを開閉したなどによる）図5のように電気式流量調整弁5は蒸発器入口温度と庫内温度との差が5 deg 以下にならないよう、ほぼ全開で運転され、目標温度に到達したときには5 deg になるように流量制御が実施される。この後、庫内温度の設定値（例えば0℃）になるまで5 deg を保持して冷却をおこない、目標温度到達後は3 deg になるように制御される。それ以降の冷却運転は実施例1と同様であり、この実施例によれば最適なプルダウン運転をおこなうことができる。

【0022】なお、電気式流量調整弁を複数の蒸発器毎にもうけ同一の制御をおこなうこともできる。

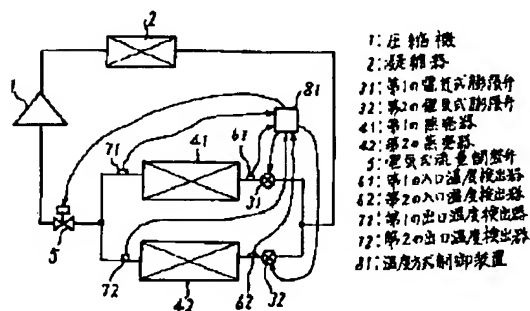
【0023】

【発明の効果】以上のようにこの発明の冷凍装置は圧縮機、凝縮器、複数の蒸発器、複数の電気式膨張弁、電気式流量調整弁、複数の入口出口温度検出器、及び温度方式制御装置から構成されているため、庫内温度の変動幅を小さくできる。また、圧力センサ、圧力・温度方式制御装置、除霜制御器、交互制御方式制御装置をもうけることにより、庫内温度制御の精度がより向上する。さらに、電気式流量調整弁の制御を可変するプルダウン制御装置をもうけることにより最適なプルダウン運転が実現できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1を示す冷媒回路図である。

【図1】



6

【図2】この発明の実施例2を示す冷媒回路図である。

【図3】この発明の実施例3を示す冷媒回路図である。

【図4】この発明の実施例4を示す冷媒回路図である。

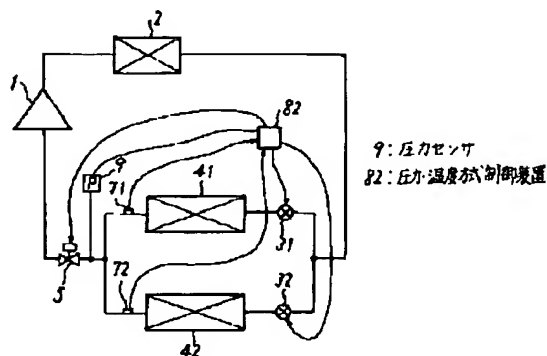
【図5】この発明の実施例4のプルダウン特性図である。

【図6】従来の冷凍装置の冷媒回路図である。

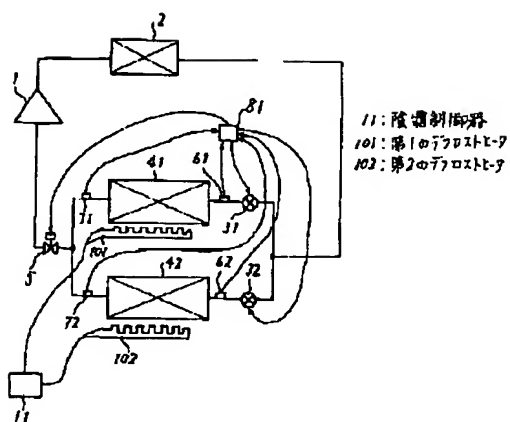
【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 2 凝縮器
- 10 31 第1の電気式膨張弁
- 32 第2の電気式膨張弁
- 41 第1の蒸発器
- 42 第2の蒸発器
- 5 電気式流量調整弁
- 61 第1の入口温度検出器
- 62 第2の入口温度検出器
- 71 第1の出口温度検出器
- 72 第2の出口温度検出器
- 81 温度方式制御装置
- 20 82 圧力・温度方式制御装置
- 83 交互制御方式制御装置
- 84 デフロスト制御装置
- 9 圧力センサ
- 101 第1のデフロストヒータ
- 102 第2のデフロストヒータ
- 11 除霜制御器
- 12 庫内温度検出器

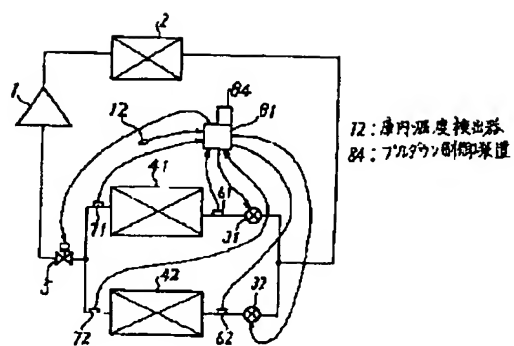
【図2】



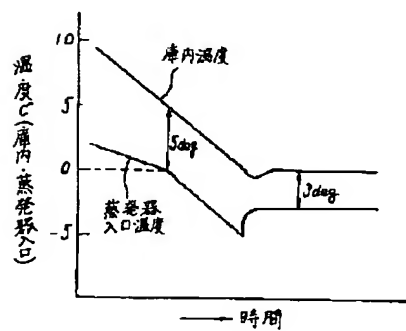
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

